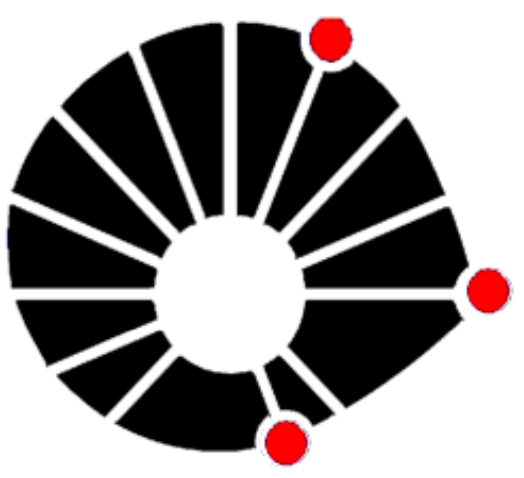


SIMULAÇÃO DA CARACTERÍSTICA DE UM LEITO FLUIDIZADO UTILIZANDO O SOFTWARE EDEM/FLUENT-ANSYS QUE TRAZ UMA NOVA METODOLOGIA PARA A INTERAÇÃO ENTRE AS PARTÍCULAS (MÉTODO DOS ELEMENTOS DISCRETOS).



DANIEL PORTIOLI SAMPAIO (BOLSISTA PIBIC/CNPQ)¹, PROFESSOR DR. JOSÉ ROBERTO NUNHEZ (ORIENTADOR)² E DR. NICOLAS SPOGIS(CO-ORIENTADOR)³.

1- Aluno de graduação em Engenharia Mecânica da Unicamp (FEM) E-mail: daniel.portioli@gmail.com
 2- Professor da Faculdade de Engenharia Química da Unicamp (FEQ) -DPQ
 3- Pesquisador convidado da Faculdade de Engenharia Química da Unicamp (FEQ) - DPQ.

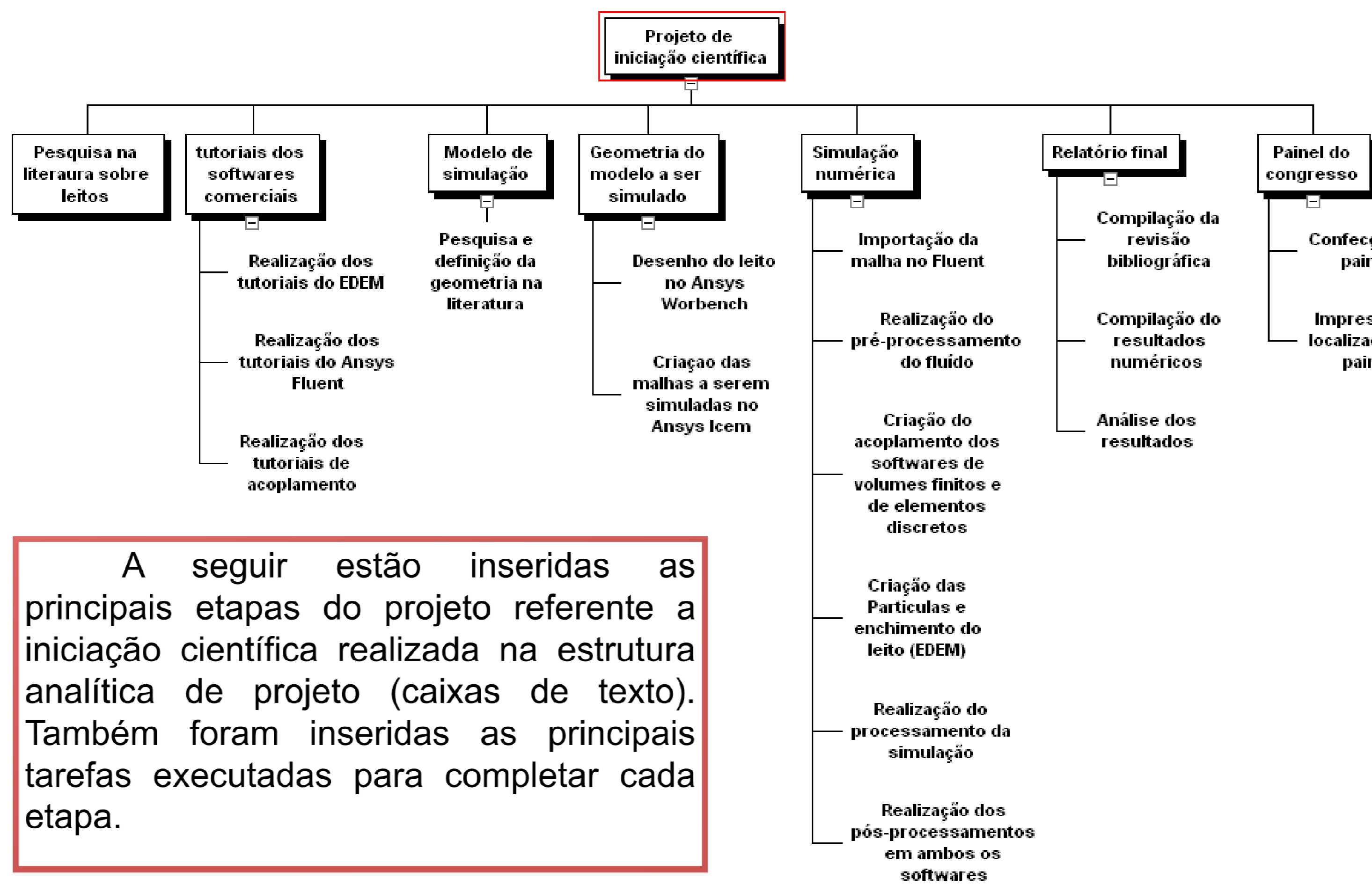


Palavras Chave: Método dos elementos discretos - Fluidodinâmica computacional - Leito fluidizado

INTRODUÇÃO

A alta competitividade do mercado industrial leva a necessidade pela busca de projetos e soluções cada vez mais eficientes, reduzindo ao máximo os custos e o tempo de projeto. Para isso, cada vez mais técnicas numéricas eficientes e validadas possibilitam a investigação virtual de diversas configurações de equipamentos e processos, além de permitir uma caracterização mais profunda dos fenômenos envolvidos. Neste sentido, o objetivo deste projeto foi validar o funcionamento das ferramentas comerciais de simulação numérica de CFD Fluent (Métodos dos Volumes Finitos) e o software EDEM (Métodos dos Elementos Discretos) de forma acoplada para modelar um leito fluidizado. Este trabalho foi desenvolvido em conjunto com o projeto de mestrado de Daniel Schiochet Nasato.

METODOLOGIA



A seguir estão inseridas as principais etapas do projeto referente a iniciação científica realizada na estrutura analítica de projeto (caixas de texto). Também foram inseridas as principais tarefas executadas para completar cada etapa.

Parâmetro	Experimental	Simulação
Altura do leito (mm)	1200	600
Largura do leito (mm)	100	50
Velocidade superficial (m/s)	2,5, 3,0	2,5, 3,0
Diâmetro das partículas (mm)	dg=4,26, dm=2,3	dg=4,26, dm=2,3
Densidade das partículas (kg/m ³)	2600	2600
Fração de massa das partículas menores	0,3	0,3
Número de partículas pequenas	45280	2180
Número de partículas grandes	16520	800
Altura estática do leito (mm)	240	95
Coefficiente de restituição das partículas	não medido	0,95
Coefficiente de restituição tangencial das partículas	não medido	0,3
Coefficiente de restituição entre as partículas e o tubo	não medido	0,9
Número elementos da malha	15,55	

Figura 1- Exemplos de simulações de leitos fluidizados encontrados na literatura.

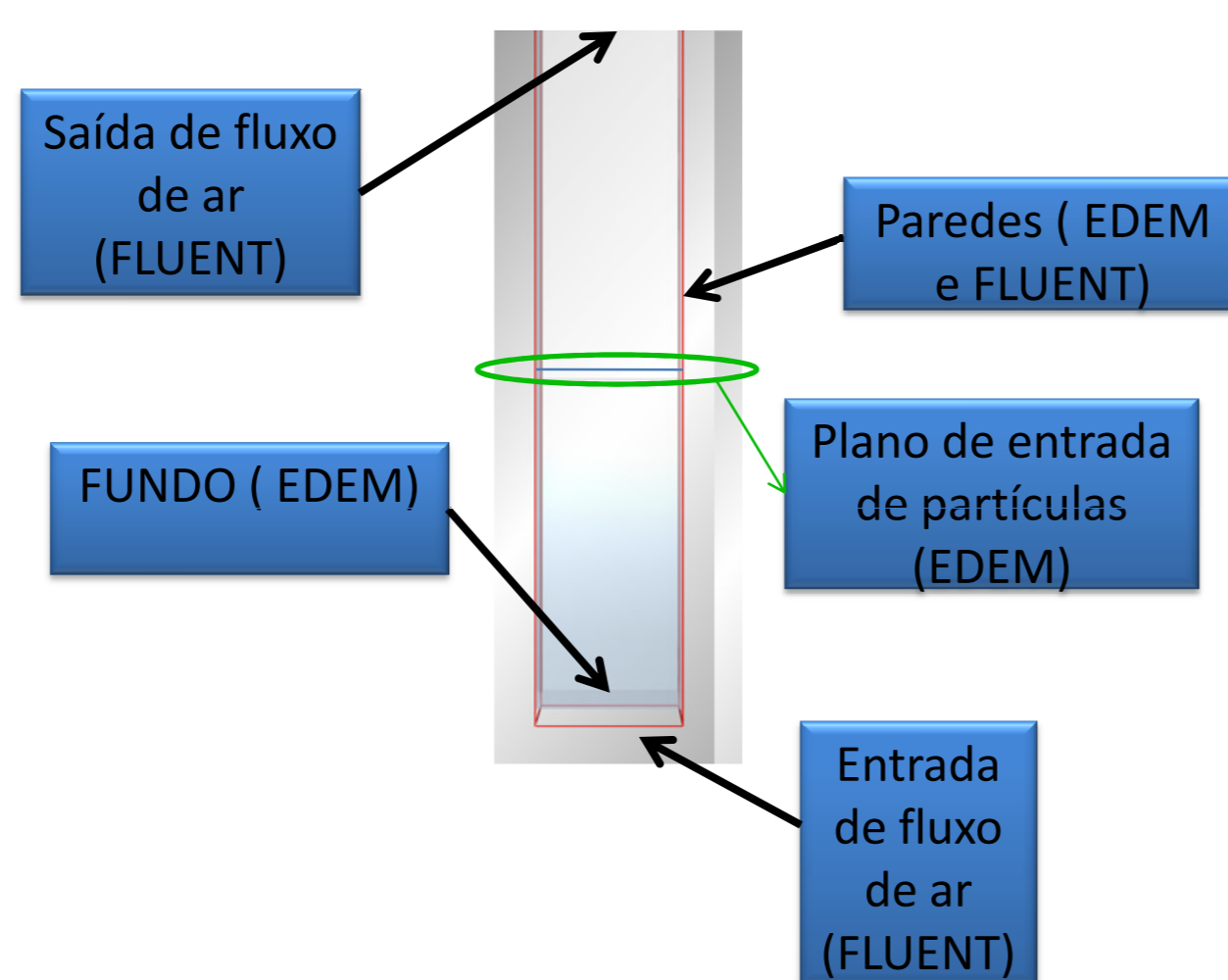


Figura 2- Modelo esquemático do leito fluidizado a ser simulado.

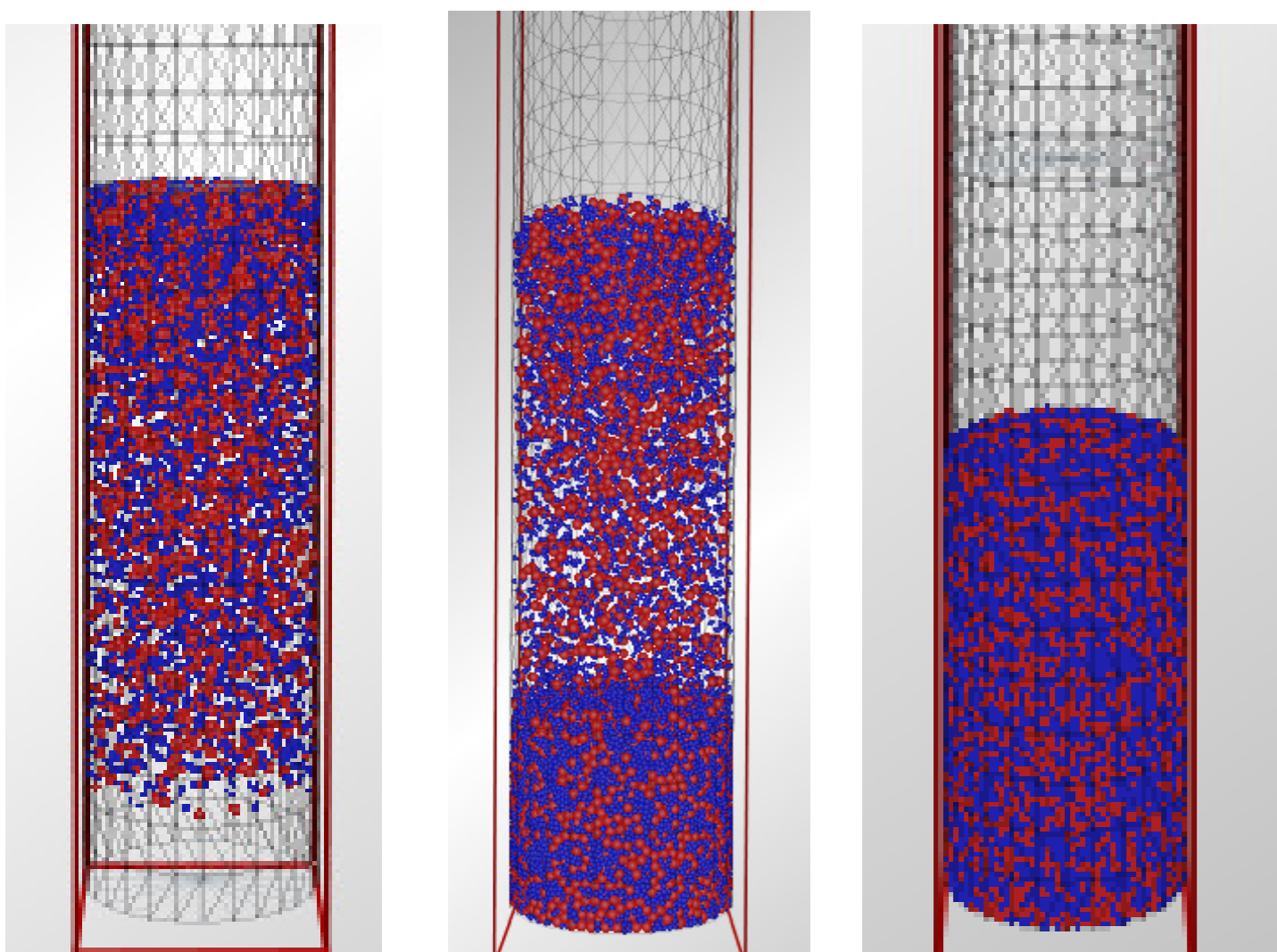


Figura 3- Figuras sequenciais da fase de pré-processamento no software de elementos discretos, para construção do leito fixo encontrado na literatura.

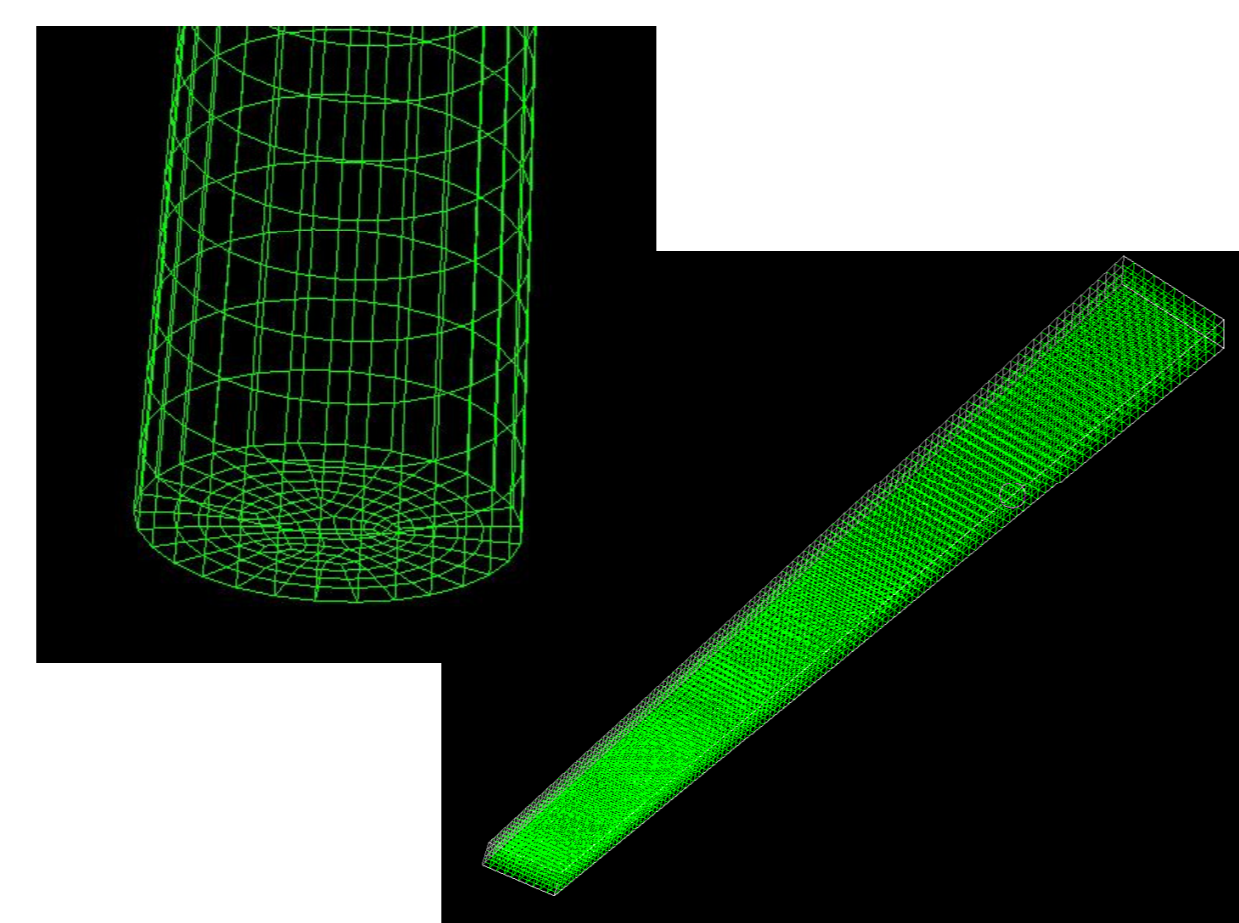
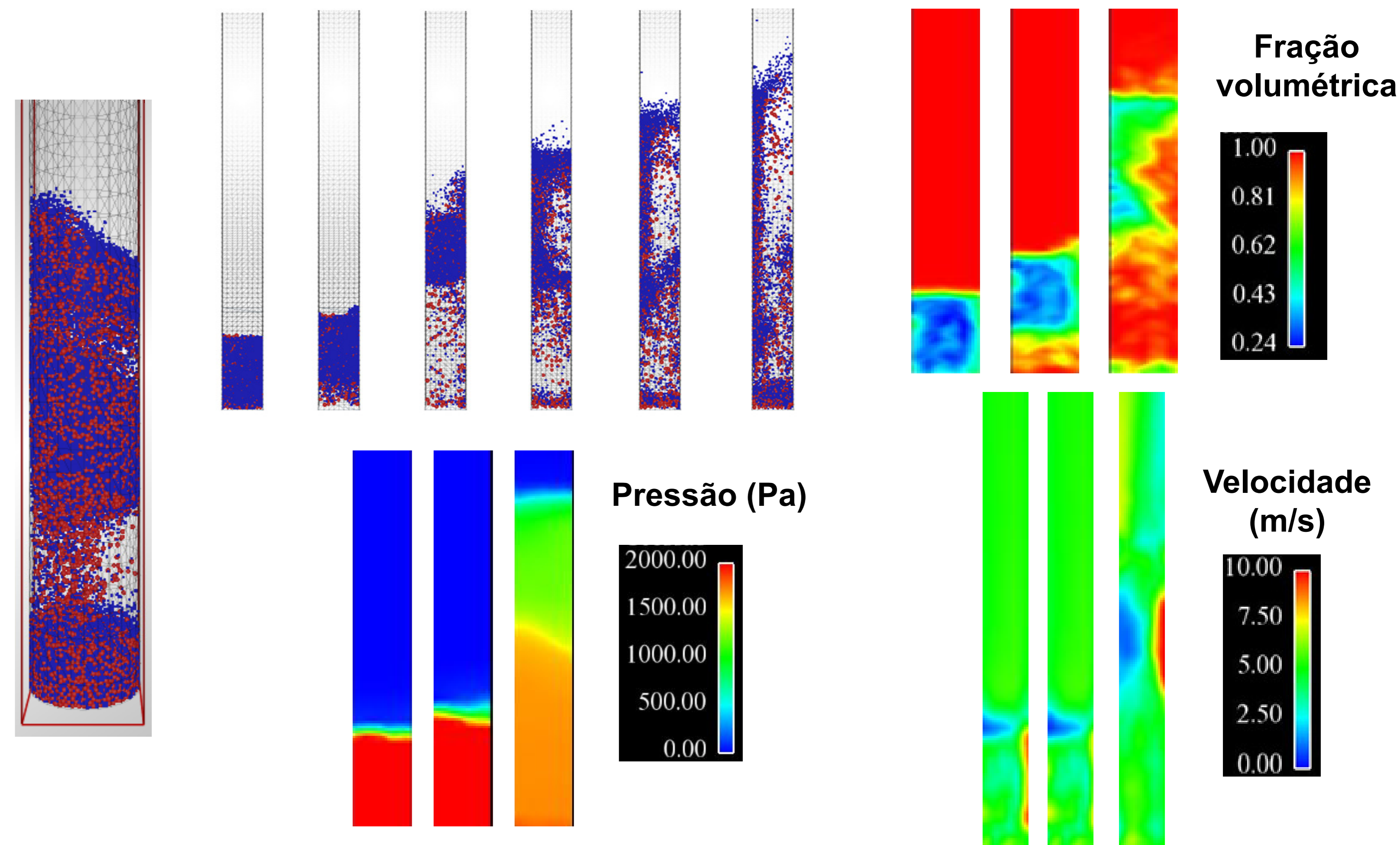


Figura 4- Exemplos de malhas utilizadas na simulação.

RESULTADOS



As imagens acima ilustram alguns resultados encontrados para pressão, velocidade e movimentação das partículas discretas no leito fluidizado borbulhante.

CONCLUSÃO

Neste trabalho foram realizados os levantamentos das revisões da literatura, bem como, as atividades anteriores necessárias para as realizações das simulações como cursos e aprendizado sobre os dois métodos de numéricos.

Em todas as simulações foram utilizadas o modelo de arrasto de Ergun, pois quando foram realizados testes para o uso do modelo de arrasto de Di-Felice não houve boa convergência, Entretanto, sabe-se que este modelo seria mais indicado pelo fato de levar em consideração os valores de fração volumétrica no cálculo do coeficiente de arrasto das partículas.

O método numérico utilizado para a determinação da fração volumétrica no acoplamento EDEM / Fluent requer que o tamanho dos volumes de controle utilizados sejam maiores que o tamanho médio das partículas. Em decorrência se faz necessária a utilização de uma malha pouco refinada próximo as paredes do leito fluidizado, não possibilitando uma captura correta dos fenômenos de camada limite.

O passo de tempo utilizado no método acoplado, na ordem de 1×10^{-7} s, impossibilitou a simulação do leito por longos períodos de operação.

Foi possível a caracterização do fenômeno físico dos leitos fluidizados como proposto no projeto inicial. Entretanto, será necessário um maior tempo de estudo para o refinamento dos parâmetros. Acredita-se que esta ação será natural com a continuidade dos trabalhos.

BIBLIOGRAFIA

- Cleasby, J.L; Fan, K. Predicting fluidization and expansion of filter media. Journal of the Sanitary Engineering Division, v.107, n.3, p 455-471, june 1981.
- Cundall, P.A., Strack, O.D.L., 1979. A discrete numerical model for granular assemblies. Geotechnique 29 (1), 47-65.
- Ergun, S. Fluid flow through packed columns. The Chemical Engineering Process, v48, n.2, p.89-94, 1952.
- Leva, M. Fluidization. New York: McGraw-Hill, 1959.
- Levenspiel, O. e Kunii, D. Fluidization engineering. 2ed Stoneham, MA: Ed Butterworth-Heinemann, 1991.
- Yu, A.B., Xu, B.H., 2003. Particle-scale modelling of gas-solid flow in fluidisation. Journal of Chemical Technology and Biotechnology 78 (2-3), 111-121.
- Wen, C.Y.; YU, Y.H. Mechanics of Fluidization. Chemical Engineering Process, v. 62, n. 100, 1966.
- Huilin, L., Yurong, H., Gidaspow, D., Lidan, Y., Yukun, Q.. Size segregation of binary mixture of solids in bubbling fluidized beds. Powder Technology 134, 86-97, 2003.

AGRADECIMENTO

